

## ⑪ 公開特許公報 (A) 昭63-133994

⑪Int.Cl.<sup>1</sup>  
 C 12 P 7/64  
 //C 12 P 7/64  
 C 12 R 1:65)  
 (C 12 P 7/64  
 C 12 R 1:645)  
 (C 12 P 7/64  
 C 12 R 1:785)  
 (C 12 P 7/64  
 C 12 R 1:845)

識別記号 庁内整理番号  
 7236-4B

⑫公開 昭和63年(1988)6月6日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑬発明の名称 ヤーリノレン酸を含有する脂質の製造方法

⑭特願 昭61-279147

⑮出願 昭61(1986)11月21日

⑯発明者 西村 実 東京都墨田区本所1丁目3番7号 ライオン株式会社内

⑯発明者 長谷川 成人 東京都墨田区本所1丁目3番7号 ライオン株式会社内

⑯発明者 岩崎 亮三 東京都墨田区本所1丁目3番7号 ライオン株式会社内

⑯出願人 ライオン株式会社 東京都墨田区本所1丁目3番7号

⑯代理人 弁理士 小島 隆司

## 明 素田 喜

## 1. 発明の名称

ヤーリノレン酸を含有する脂質の製造方法

## 2. 特許請求の範囲

1. アビシディア属、モルティエラ属、ムコール属、リゾプス属又はシンセファラストラム属に属する菌を脂肪酸又はそのエステルを炭素源として培養し、この脂肪酸又はそのエステルをヤーリノレン酸に変換することを特徴とするヤーリノレン酸を含有する脂質の製造方法。

2. アビシディア属に属する菌がアビシディア・コリムピフェラである特許請求の範囲第1項記載の製造方法。

3. モルティエラ属に属する菌がモルティエラ・イサベリナである特許請求の範囲第1項記載の製造方法。

4. ムコール属に属する菌がムコール・アンピグアスである特許請求の範囲第1項記載の製造方法。

5. リゾプス属に属する菌がリゾプス・オリゼーである特許請求の範囲第1項記載の製造方法。

6. シンセファラストラム属に属する菌がシンセファラストラム・ラセモサムである特許請求の範囲第1項記載の製造方法。

7. 脂肪酸又はそのエステルとしてカプロン酸、カブリル酸、ラウリン酸、ミリスチン酸、パルミチン酸、ステアリン酸、オレイン酸及びリノール酸並びにそれらのエステルから選ばれた1種又は2種以上を使用した特許請求の範囲第1項乃至第6項いずれか記載の製造方法。

8. 脂肪酸又はそのエステルとしてバーム油、大豆油、米糠油、ナタネ油、コーン油、ヒマシ油及び落花生油から選ばれた1種又は2種以上を使用した特許請求の範囲第7項記載の製造方法。

## 3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、ヤーリノレン酸を含む脂質を微生物を利用して製造する方法に関する。

従来の技術

従来、 $\gamma$ -リノレン酸を含む脂質を微生物を利用して製造する方法として、下記①～⑤に示すもの等が知られている。

- ① モルティエレラ属の糸状菌を炭化水素を炭素源として培養し、その培養物より脂質を採取する方法（特開昭57-144986号公報）。
- ② モルティエレラ属の糸状菌を高濃度の炭水化物を炭素源として培養し、その培養物より脂質を採取する方法（特開昭60-168391号公報）。
- ③ ジルベルテラ属の脂質生産菌を炭素源濃度の高い培地で培養し、その培養物より脂質を採取する方法（特開昭61-37097号公報）。
- ④ タムニディウム属の脂質生産菌を炭素源濃度の高い培地で培養し、その培養物より脂質を採取する方法（特開昭61-37096号公報）。
- ⑤ カニンガメラ属の脂質生産菌を炭素源濃度

の高い培地で培養し、その培養物より脂質を採取する方法（特開昭60-126091号公報）。

#### 発明が解決しようとする問題点

しかしながら、従来の方法はいずれも $\alpha$ -アルカン等の炭化水素、グルコース等の炭水化物、或いは酢酸ナトリウムなどを炭素源として培養を行うものであり、他の物質を炭素源とする方法はこれまで提案されていない。このため、従来より更に他の物質を炭素源として微生物を培養し、この培養物から $\gamma$ -リノレン酸を含む脂質を得ることが望まれていた。

#### 問題点を解決するための手段及び作用

本発明者らは、上記事情に鑑み、種々の物質を炭素源として微生物を培養し、この培養物から $\gamma$ -リノレン酸を含む脂質を得ることにつき種々研究を行っているうち、アビシディア・コリムビフェラ等のアビシディア属に属する菌、モルティエレラ・イサベリナ等のモルティエレラ属に属する菌、ムコール・アンビグアス等のムコール属に属す

る菌、リゾpus・オリゼー等のリゾpus属に属する菌又はシンセファラストラム・ラセモサム等のシンセファラストラム属に属する菌を脂肪酸又はそのエステルを炭素源として培養した場合、炭化水素、炭水化物等を炭素源とした場合と同等もしくはそれ以上の増殖を示し、脂肪酸又はそのエステルが $\gamma$ -リノレン酸に効率良く変換されること、従ってこの培養物より炭化水素、炭水化物等を炭素源として培養した場合とほぼ同等の $\gamma$ -リノレン酸含有量を有する $\gamma$ -リノレン酸含有量の高い脂質が得られることを見出し、本発明をなすに至ったものである。

従って、本発明は、アビシディア属、モルティエレラ属、ムコール属、リゾpus属又はシンセファラストラム属に属する菌を脂肪酸又はそのエステルを炭素源として培養し、この脂肪酸又はそのエステルを $\gamma$ -リノレン酸に変換することを特徴とする $\gamma$ -リノレン酸を含有する脂質の製造方法を提供する。

本発明においては、上述した菌が $\gamma$ -リノレン

酸以外の脂肪酸又はそのエステルを炭素源としてこの脂肪酸又はそのエステルを $\gamma$ -リノレン酸に変換しながら増殖し、従ってこの増殖した菌体から適宜手段で脂質を分離することにより、 $\gamma$ -リノレン酸含有量の高い脂質を得ることができるものである。

以下、本発明につき更に詳しく説明する。

本発明において用いるアビシディア属、モルティエレラ属、ムコール属、リゾpus属、シンセファラストラム属の菌の種類に特に制限はなく、これらの属に属するものであればいずれのものでも使用し得るが、特に上述したアビシディア・コリムビフェラ (*Absidia corymbifera*, IFO 4010), モルティエレラ・イサベリナ (*Mortierella isabellana*, IFO 7873), ムコール・アンビグアス (*Mucor ambiguum*, IFO 6742), リゾpus・オリゼー (*Rhizopus oryzae*, IFO 5418), シンセファラストラム・ラセモサム (*Syncephalastrum racemosum*, IFO 4816) 等を好適に使用し得る。

また、炭素源として用いる脂肪酸又はそのエス

テルの種類に制限はなく、飽和、不飽和、また直鎖、分枝鎖等の区別なく種々のものを使用し得るが、炭素数8~22、特に8~18の脂肪酸、例示するとカプロン酸、カブリル酸、ラウリン酸、ミリスチン酸、パルミチン酸、ステアリン酸、オレイン酸、リノール酸等を用いることが好ましい。また、エステルとしては、これら脂肪酸のメタノール、エタノール、プロパンノール等の低級1価アルコール又はグリセリン等の多価アルコールのエステルが好ましく、例示すると、主にパルミチン酸及びオレイン酸より構成されるバーム油、主にオレイン酸及びリノール酸より構成される大豆油、コーン油、落花生油、米糠油、主にオレイン酸、リノール酸及びエルシン酸より構成されるナタネ油、主にオレイン酸及びリシノレイン酸より構成されるヒマシ油等を用いることができる。

なお、これら脂肪酸及びそのエステルは1種を単独で用いてもよく、2種以上を併用しても差支えない。

更に、本発明においては培養に際して適切な窒

素源を与えることが望ましい。この場合、窒素源としては( $\text{NH}_4$ )<sub>2</sub> $\text{SO}_4$ 、 $\text{NH}_4\text{NO}_3$ 等の無機窒素源を用いることもできるが、尿素、ペプトン、大豆蛋白、コーン・スチーブ・リカー等の有機窒素源を用いることがより好適である。この場合、炭素源として加えた脂肪酸又はそのエステルと大豆蛋白、コーン・スチーブ・リカー、ペプトン、ポリペプトン、カザミノ酸、乾燥酵母又はスキムミルク等の有機窒素源との重量比を3:1~1:2の範囲にすることにより脂質中の $\gamma$ -リノレン酸含量を高めることができる。

また、本発明においては、 $\text{KH}_2\text{PO}_4$ 、 $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 等の無機塩、その他必要に応じて酵母エキスや麦芽エキス等の増殖因子、ポリオキシエチレン(60)ソルビタン脂肪酸エステル等の界面活性剤、その他の栄養源などを培養時に添加することができる。

本発明において、上記菌類の培養方法に限定はないが、液体培地で振盪培養、通気搅拌培養によ

り培養を行うか、或いは液体培地をスponジ等に含浸して固体培養により培養を行うことが好ましい。この場合、上記脂肪酸又はそのエステルは液体培地1L中に10~100g加えることが適當であり、また培地のpHは3.5~5.5、培養温度は15~35℃、培養時間は5~10日程度とすることが好適である。

なお、培養終了後、培養物から $\gamma$ -リノレン酸を含む脂質を採取する方法としては公知の手段を採用し得、例えば培養物より菌を集菌した後、破碎助剤を用いてホモジナイザーで菌体の破碎を行うと共に、抽出溶媒により脂質を抽出する方法などを好適に採用し得る。

次に実施例を示し、本発明を具体的に説明するが、本発明は下記実施例に限定されるものではない。

#### 実施例1

バーム油30g、大豆蛋白3g、 $\text{KH}_2\text{PO}_4$ 3g、 $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0.3g、酵母エキス0.2g、麦芽エキス0.2g、 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 10mg、 $\text{CaCl}_2$ 。

2 $\text{H}_2\text{O}$ 1.2mg、 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 0.2mg及び $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 1.0mgを蒸留水1Lに混ぜ、pH4.5に調整した。これを500mL容の坂口フラスコに50mLずつ分注した。これに下記第1表に示す菌株をそれぞれ植菌した後、温度30℃、振幅約7cm、振盪数200回/分で8日間培養した。培養後、ガラス繊維脱脂紙で集菌し、蒸留水とヘキサンでそれぞれ数回洗浄して残っている油を取り除いた。これをクロロホルム/メタノール=2/1(V/V)を抽出溶媒、ガラスピースを破碎助剤としてホモジナイザーで菌体の破碎及び脂質の抽出を行った。抽出した脂質の不純物を除去した後、メチルエステル化し、ガスクロマトグラフィーで脂肪酸組成を分析した。結果を第1表に示す。

第1表

菌株	IFO No	D.C. (g/L)	T.L./D.C. (%)	$\gamma$ /T.L. (%)
<i>Absidia corymbifera</i>	4010	16.0	42	3.0
<i>Mucor ambiguum</i>	6742	14.2	35	3.6
<i>Mortierella isabelliana</i>	7873	13.0	46	4.5
"	6739	14.0	38	3.8
<i>Rhizopus oryzae</i>	5418	20.6	36	4.0
<i>Syncephalastrum racemosum</i>	4816	17.2	43	4.6
"	4828	17.7	24	3.6

\*D.C.=菌体生成量

T.L.=生成脂質量

 $\gamma$ = $\gamma$ -リノレン酸生成量(第2~4表においても同じ)実施例2

炭素源としてバーム油を大豆油、米糠油、ナタネ油、コーン油、ヒマシ油或いは落花生油に変えた以外は実施例1と同様な培地を用い、これに *Mortierella isabellana*(IFO 7873)を植菌し、実施例1に示した条件で培養及び分析を行った。第2表にその結果を示す。

第2表

炭素源	D.C.(g/L)	T.L./D.C. (%)	$\gamma$ /T.L. (%)
大豆油	14.3	35	3.3
米糠油	18.5	40	3.8
ナタネ油	21.2	37	1.9
コーン油	16.7	39	2.9
ヒマシ油	8.7	35	8.3
落花生油	11.1	50	2.3

3 g, MgSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O 0.3 g, 酵母エキス 0.2 g, 麦芽エキス 0.2 g, FeSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O 1.0 mg, CaCl<sub>2</sub>·2H<sub>2</sub>O 1.2 mg, CuSO<sub>4</sub>·5H<sub>2</sub>O 0.2 mg 及び ZnSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O 1.0 mg を蒸留水 1L に混ぜ、pH 4.5 に調整した。これを 500 mL の坂口フラスコに 100 mL ずつ分注し、下記第3表に示す菌株をそれぞれ植菌した後、温度 30°C, 振幅約 7 cm, 振盪数 200 回/分で 8 日間培養した。培養後、ガラス糊縫済紙で集菌し、蒸留水とヘキサンでそれぞれ数回洗浄した。これをクロロホルム/メタノール = 2/1 (V/V) を抽出溶媒、ガラスピーズを破碎助剤としてホモジナイザーで菌体の破碎及び脂質の抽出を行った。抽出した脂質の不斎化物を除去した後、メチルエステル化してガスクロマトグラフィーで脂肪酸組成を分析した。第3表に結果を示す。

実施例3オレイン酸 30 g, 大豆蛋白 3 g, KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>.

第3表

菌株	IFO No	D.C. (g/L)	T.L./D.C. (%)	$\gamma$ /T.L. (%)
<i>Absidia corymbifera</i>	4010	9.0	40	4.0
<i>Mucor ambiguum</i>	6742	7.2	29	4.6
<i>Mortierella isabellana</i>	7873	5.5	50	6.4
"	6739	6.4	62	5.8
<i>Rhizopus oryzae</i>	5418	18.6	30	4.2
<i>Syncephalastrum racemosus</i>	4816	10.4	54	3.0
"	4828	10.9	71	2.0

4表に示す。

第4表

菌株	IFO No	D.C. (g/L)	T.L./D.C. (%)	$\gamma$ /T.L. (%)
<i>Mortierella isabellana</i>	7873	3.7	30	6.1
<i>Rhizopus oryzae</i>	5418	4.3	45	4.2

実施例5

バーム油 10 g, コーン・ステープル・リカーカー(C.S.L.と略す) 3 g(重量比 10:3), 酵母エキス 0.5 g, 麦芽エキス 0.5 g, KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 3 g, MgSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O 0.3 g, FeSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O 1.0 mg, CaCl<sub>2</sub>·2H<sub>2</sub>O 1.2 mg, CuSO<sub>4</sub>·5H<sub>2</sub>O 0.2 mg 及び ZnSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O 1.0 mg を蒸留水 1L に混ぜ、pH 4.5 に調整した。これを 500 mL の坂口フラスコに 100 mL ずつ分注し、下記第4表に示す菌株をそれぞれ植菌した後、実施例1と同様な培養条件で 8 日間培養した。その後、培養物を実施例1と同様な方法で分析した結果を第

これらを 500 mL 容の坂口フラスコに 50 mL ずつ分注した。これに下記第5表に示す菌株をそれぞれ植菌した後、温度 30°C, 振幅約 7 cm, 振盪数

200回／分で6日間培養した。培養後、ガラス媒體用紙で集菌し、蒸留水とヘキサンでそれぞれ数回洗浄して残存しているパーム油を除去した。これをクロロホルム／メタノール=2/1(ν/ν)を抽出溶媒、ガラスピーブを破碎助剤としてホモジナイザーで菌体の破碎及び脂質の抽出を行った。抽出した脂質の不純物を除去した後、メチルエステル化してガスクロマトグラフィーで脂肪酸組成を分析した。結果を第5表に示す。

第5表

菌種	IFU No.	D.C. (g/L)	重量比 (パーム油:C.S.L.=10:3)			重量比 (パーム油:C.S.L.=10:1)		
			T.L./D.C. (%)	γ/T.L. (%)	D.C. (g/L)	T.L./D.C. (%)	γ/T.L. (%)	D.C. (g/L)
Absidia corymbifera	4010	7.5	17	6.9	9.4	23	3.0	
Mucor eubigus	6742	6.4	30	8.7	8.4	35	3.6	
Rhizopus oryzae	5418	5.8	24	6.0	8.0	30	4.0	
Syncephalasium racemosum	4816	8.1	22	8.4	10.1	31	4.6	
"	4828	8.8	18	6.7	10.4	24	3.6	

D.C.=乾燥菌体量 T.L.=生成總脂質量 γ=γ-リノレン酸生成量

第5表からわかるように、いずれの菌株においても炭素源(パーム油)と有機態の窒素源(C.S.L.)の重量比が10:3の場合は10:1の場合の1.5倍以上の濃度(γ/T.L.)のγ-リノレン酸を含有する脂質を生成する。

## 実施例6

実施例5でコーン・スチーブ・リカーの仕込量を1~20g(重量比10:1~10:20)とした他は、実施例5と同様な培地を調製した。これを500ml容瓶口フラスコに50ml分注し、*Mortierella isabellana*(IFO 7873)を植菌した。これを実施例5と同様の条件で培養及び分析を行った。第6表にその結果を示す。

第6表

重量比 (パーム/C.S.L.)	D.C. (g/L)	T.L./D.C. (%)	γ/T.L. (%)
10/1	6.5	45	4.5
10/3	8.0	46	6.6
10/5	7.4	30	9.4
10/10	9.9	30	9.1
10/15	10.8	28	8.9
10/20	11.9	26	7.4

\*C.S.L.=コーン・スチーブ・リカー

パーム油とコーン・スチーブ・リカーの重量比が10/3~10/20の場合、10/1に比べてγ-リノレン酸含量の高い脂質が得られることがわかる。

## 実施例7

パーム油50g、大豆蛋白15g(重量比10:3)、酵母エキス1.0g、麦芽エキス1.0g、KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>1.0g、MgSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O 0.3g、FeSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O 1.0mg、CaCl<sub>2</sub>·2H<sub>2</sub>O 1.2mg、CuSO<sub>4</sub>·5H<sub>2</sub>O 0.2mg、ZnSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O 1.0mgを蒸留水1Lに混ぜ、pH 4.5に調整した。この培地2Lを2Lジャー・フーメンターに入れ、*Mortierella isabellana*(IFO 7873)を植菌した後、30℃、通気量1vvm、攪拌回転数400rpmで150時間培養した。培養後、実施例5と同様に処理した結果、乾燥菌体量59g、総脂質24gが得られた。このものの脂肪酸組成を第7表に示す。

第7表

脂肪酸	16:0	18:0	18:1	18:2	18:3(γ)
(%)	23.6	2.5	49.4	13.6	8.2

# BEST AVAILABLE COPY

特開昭63-133994(6)

## 発明の効果

以上説明したように、本発明方法は脂肪酸又はそのエステルから $\gamma$ -リノレン酸を効率良く製造し得るものであり、従って本発明によれば、動植物油脂より採れる安価な脂肪酸又はそのエステルから付加価値の高い $\gamma$ -リノレン酸を含む油脂を製造することができる。

手 布袋 有行 五三 著者(自 発)

昭和62年10月30日

特許局長官 小川邦夫 殿

### 1. 事件の表示

昭和61年特許願第279147号

### 2. 発明の名称

$\gamma$ -リノレン酸を含有する脂質の製造方法

### 3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 東京都墨田区本所1丁目3番7号

氏 名 (676)ライオン 株式会社

代表者 小林 敦

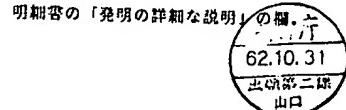
### 4. 代理人 〒104

住 所 東京都中央区銀座3丁目11番14号

ダバクリエートビル5階 電話(545)6454

氏 名 弁理士(7930)小島 隆司

### 5. 補正の対象



### 6. 補正の内容

- (1) 明細書第10頁第12行目、第12頁第13行目乃至第14行目及び第15頁第7行目にそれぞれ「抽出した脂質の」とあるのをいずれも「抽出した脂質を酸化して」と訂正する。

以上